

輸送サービスを伴った輸入中間財と 有効保護

田 中 一 芳*

1. は じ め に

最近、輸入中間財が存在しない貿易理論研究において、貿易可能財と異なる別な財を加え、この財に自由貿易にとって自然的な障害となる輸送サービスの供給という役割を持たせるという内容の文献が現出している⁽¹⁾。これらのうち、Cassing (1978) は、簡単な2財・2本源的要素モデルに、国内資源を貿易財生産産業と競争的に使用する第三産業—輸送産業—を導入し、このモデルの枠組で、非貿易財を含むモデルと対比させることによって、Stolper-Samuelson 定理と Rybczynski 定理の成否の分析を行っている。

ところで、輸入中間財が存在する場合、関税構造の変化による国内の資源配分に及ぼす効果を予測するための役割をはたす保護の概念を探索する有効保護理論研究において、非貿易財は貿易財生産のための中間投入物として利用されてきた⁽²⁾。したがって、この理論研究において、非貿易財を輸送サービスの供給という形で取り扱うことは重要であろう⁽³⁾。

* 絶えず御教示・御鞭撻を頂いております神戸商科大学・上河泰男先生に心から感謝申し上げます。もちろん、本稿に有うべき過誤は私の責である。

(1) Casas (1981, 1983), Cassing (1978), Falvey (1976), Herberg (1970) および Mai-Chiang (1983) を参照。Mundell (1957) と Samuelson (1954) は、財を輸送することによって財の一部分が消滅するという形で輸送費を取り扱っている。

(2) Corden (1971), Ohyama-Suzuki (1979), Ray (1973), Suzuki (1979), Uekawa (1980) および Yabuuchi-Tanaka (1981) を参照。

(3) 実証研究については、Balassa (1968), Finger-Yeats (1978), Jansson-Shneerson (1978) および Waters II (1970) を参照。

本稿の目的は、2財・2本源的要素・1輸入中間財モデルに中間財輸入のための輸送産業を導入した一般均衡モデルを用いて、関税構造の変化のもとで、Bhagwati-Srinivasan (1973) によって定義された意味で有効保護理論が成立するかどうかを探ることである。第2節では、本稿で取り扱うモデルを設定し、本稿の分析目的のための準備を行う。第3節では、関税構造の変化による有効保護指標のランキングを探る。第4節では、資源配分問題、産出量と名目付加価値の変化を探る。そして、第5節では、本稿で得られた結果について述べる。

2. モデルと予備的考察

貿易可能な2財（第1財と第2財）が、それぞれの産業において2本源的要素（労働と資本）と1輸入中間財とによって生産され、また中間財の輸入には、2財とは異なる技術のもとで、第3産業において2本源的要素の結合⁽⁴⁾によって供給される輸送サービスを必要とする小国経済を考える。各産業の生産関数は一次同次かつ凹であり、それらの生産は、所与の財価格（ p_1 と p_2 ）と輸入中間財価格（ p_M ）のもとで、完全競争にもとづいて行なわれていると仮定する。賦存量が一定である2本源的要素は、それぞれ完全に雇用されているものと仮定する。さらに、自国では資本が豊富であり、第2産業が第1産業とくらべて資本集約的であると仮定する。したがって、自国では第1財が輸入財であり、第2財が輸出財であると仮定する。また、議論の簡単化のために、中間財を1単位輸入するためには輸送サービスが1単位供給されるものと仮定する。

モデルを明示するために、次の記号を用いる。いま、労働と資本をそれぞれ第1要素と第2要素とする。 w_i , p_3 , X_j , X_3 , v_i および a_{ij} をそれぞれ第 i 要素価格（ $i=1, 2$ ）、輸送費、第 j 財の産出量（ $j=1, 2$ ）、輸送サービスの供給量、第 i 要素の賦存量（ $i=1, 2$ ）および第 j 財単位当り直接的に使用される第 i 投入物の量（ $i=1, 2, M; j=1, 2$ ）としよう。

(4) 中間財の輸送費は、自国の方が外国よりも安価であると仮定している。

また、 p_j^* と p_M^* は外国における第 j 財価格と中間財価格とする ($j=1, 2$)。

このとき、本稿のモデルは次の方程式体系によって特徴づけられる。

$$(1) \quad a_{1j}w_1 + a_{2j}w_2 + a_{Mj}p_M = p_j, \quad j=1, 2,$$

$$(2) \quad a_{13}w_1 + a_{23}w_2 = p_3,$$

$$(3) \quad a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + a_{i3}X_3 = v_i, \quad i=1, 2,$$

$$(4) \quad a_{M1}X_1 + a_{M2}X_2 - X_3 = 0,$$

$$(5) \quad p_j = p_j^*, \quad j=1, 2,$$

$$(6) \quad p_M = p_M^* + p_3,$$

$$(7) \quad a_{ij} = a_{ij}(w_1, w_2, p_M), \quad i=1, 2, M, \quad j=1, 2,$$

$$(8) \quad a_{i3} = a_{i3}(w_1, w_2), \quad i=1, 2,$$

(1)式と(2)式は、3産業におけるそれぞれの利潤ゼロ条件を表わし、(3)式は2本源的要素の完全雇用条件を表わす。(4)式は、輸送サービスが他の2産業で使用される中間財の輸入のために供給されるということを表わす。(5)式は2財の自国価格がその外国価格に等しいことを表わし、(6)式は輸入中間財の自国価格とその外国価格とが輸送費だけ異なるということを表わす。(7)式と(8)式は、投入係数がそれぞれの投入物価格に依存するということを表わす。

この体系の解は次のようにして一意的に決定される。外国での財価格 p_j^* と中間財価格 p_M^* が与えられると、(5)式と(6)式を(1)式と(2)式に代入することによって、 w_i と p_3 を求めることが出来る。このとき、 a_{ij} が決定されるのであるから、 v_i が外生的に与えられると、(3)式と(4)式より、 X_j と X_3 を求めることが出来る。

以上の体系において、本源的要素についての直接的な要素集約性は、

$$[A1], \quad a_{11}/a_{21} > a_{12}/a_{22}$$

と仮定されている。

一般性を失なうことなく、

$$[A2], \quad \det A < 0$$

と仮定する。但し、

$$A \equiv \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{M1} & a_{M2} & -1 \end{bmatrix}$$

である。

このとき、 $b_{ij} \equiv a_{ij} + a_{mj}a_{i3}$ ($i, j = 1, 2$) とし、 $B \equiv (b_{ij})$ とすると、〔A 2〕より、

$$〔A 2'〕 \quad \det B = b_{11}b_{22} - b_{12}b_{21} > 0$$

を得る。〔A 2'〕は、第2産業が第1産業とくらべて直接・間接的に資本集約的であるということを表わす。

さて、(1)式－(8)式の方程式体系において、自国が中間財の輸入に輸送サービスを提供するのであるから、自国はその輸入を f. o. b. 価格で測る⁽⁵⁾。したがって、自国はこの価格に関税を課する。このことを考慮に入れて、(1)式－(4)式を全微分すると、

$$(9) \quad a_{1j}w_1(\hat{w}_1 - \hat{p}_M^*) + a_{2j}w_2(\hat{w}_2 - \hat{p}_M^*) + a_{mj}p_M(\hat{p}_M - \hat{p}_M^*) \\ = p_j(\hat{p}_j - \hat{p}_M^*), \quad j = 1, 2,$$

$$(10) \quad a_{13}w_1(\hat{w}_1 - \hat{p}_M^*) + a_{23}w_2(\hat{w}_2 - \hat{p}_M^*) - p_M(\hat{p}_M - \hat{p}_M^*) = 0,$$

$$(11) \quad a_{i1}\dot{X}_1 + a_{i2}\dot{X}_2 + a_{i3}\dot{X}_3 \\ = - \left[\sum_{j=1}^2 X_j \{ E_{i1}^j w_1(\hat{w}_1 - \hat{p}_M^*) + E_{i2}^j w_2(\hat{w}_2 - \hat{p}_M^*) \right. \\ \left. + E_{iM}^j p_M(\hat{p}_M - \hat{p}_M^*) \right. \\ \left. + X_3 \{ E_{i1}^3 w_1(\hat{w}_1 - \hat{p}_M^*) + E_{i2}^3 w_2(\hat{w}_2 - \hat{p}_M^*) \} \right], \quad i = 1, 2,$$

$$(12) \quad a_{M1}\dot{X}_1 + a_{M2}\dot{X}_2 - \dot{X}_3 \\ = - \left[\sum_{j=1}^2 X_j \{ E_{M1}^j w_1(\hat{w}_1 - \hat{p}_M^*) + E_{M2}^j w_2(\hat{w}_2 - \hat{p}_M^*) \right. \\ \left. + E_{MM}^j p_M(\hat{p}_M - \hat{p}_M^*) \} \right],$$

を得る。但し、任意の変数 z に対して $\dot{z} \equiv dz$ および $\hat{z} \equiv dz/z$ であり、また、

$$E_{ik}^j \equiv \partial a_{ij} / \partial w_k, \quad j = 1, 2, \quad i = 1, 2, M, \quad k = 1, 2,$$

$$E_{iM}^j \equiv \partial a_{ij} / \partial p_M, \quad j = 1, 2, \quad i = 1, 2, M,$$

$$E_{ik}^3 \equiv \partial a_{i3} / \partial w_k, \quad i, k = 1, 2,$$

(5) この点については、Casas (1981, p. 743; 1983, p. 105, footnote 26) を参照。

である。

a_{ij} と a_{i3} は、それぞれの変数に関してゼロ次同次であるから、

$$(13) \quad E_{i1}^j w_1 + E_{i2}^j w_2 + E_{iM}^j p_M = 0, \quad i = 1, 2, M, j = 1, 2,$$

$$(14) \quad E_{i1}^3 w_1 + E_{i2}^3 w_2 = 0, \quad i = 1, 2,$$

である。また、二つの行列 E^j と E^3

$$E^j \equiv \begin{bmatrix} E_{11}^j & E_{12}^j & E_{1M}^j \\ E_{21}^j & E_{22}^j & E_{2M}^j \\ E_{M1}^j & E_{M2}^j & E_{MM}^j \end{bmatrix}, \quad j = 1, 2,$$

$$E^3 \equiv \begin{bmatrix} E_{11}^3 & E_{12}^3 & 0 \\ E_{21}^3 & E_{22}^3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

は negative semi-definite である。

3. 関税変化と有効保護指標

(9)式と(10)式より、

$$(15) \quad \begin{bmatrix} w_1(\hat{w}_1 - \hat{p}_M^*) \\ w_2(\hat{w}_2 - \hat{p}_M^*) \\ p_M(\hat{p}_M - \hat{p}_M^*) \end{bmatrix} = (A')^{-1} \begin{bmatrix} p_1(\hat{p}_1 - \hat{p}_M^*) \\ p_2(\hat{p}_2 - \hat{p}_M^*) \\ 0 \end{bmatrix}$$

を得る。いま、 $A^{-1} \equiv c$ とし、

$$c \equiv \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix} \equiv \begin{bmatrix} \bar{c} & c_{13} \\ \hline c_{23} \\ \bar{c}'_3 & c_{33} \end{bmatrix}$$

としよう。このとき、 $[A' 2']$ より、

$$(16) \quad \begin{aligned} c_{ii} &= b_{jj}/|B| > 0, \quad i, j = 1, 2, i \neq j, \\ c_{ij} &= -b_{ij}/|B| < 0, \quad i, j = 1, 2, i \neq j, \end{aligned}$$

であることが分かる。さらに、

$$(17) \quad c_{i3} = a_{13}c_{i1} + a_{23}c_{i2}, \quad i = 1, 2$$

であることが分かる。

(15)式より、外国の中間財価格で表わされた要素価格および輸入中間財価格

の比例的变化は,

$$(18) \quad w_k(\hat{w}_k - \hat{p}_M^*) = c_{1k}p_1(\hat{p}_1 - \hat{p}_M^*) + c_{2k}p_2(\hat{p}_2 - \hat{p}_M^*), \quad k = 1, 2,$$

$$(19) \quad p_M(\hat{p}_M - \hat{p}_M^*) = c_{13}p_1(\hat{p}_1 - \hat{p}_M^*) + c_{23}p_2(\hat{p}_2 - \hat{p}_M^*),$$

となる。また,

$$(20) \quad p_3(\hat{p}_3 - \hat{p}_M^*) = p_M(\hat{p}_M - \hat{p}_M^*),$$

である。

保護が次の関税構造の変化によって第1産業に賦与されるものと仮定する。⁽⁶⁾

$$[A3] \quad \hat{p}_1 \geq \hat{p}_M^* \geq \hat{p}_2, \quad \hat{p}_1 > 0,$$

但し、少なくとも一つの強不等号が成り立つ。

このとき、(18)式より、(16)式を考慮に入れると、

$$(21) \quad \text{sign}(\hat{w}_k - \hat{p}_M^*) = \text{sign}(-1)^{k+1}, \quad k = 1, 2,$$

を得る。さらに、(1)式と(2)式より、 $p_j = b_{1j}w_1 + b_{2j}w_2 + a_{Mj}p_M^*$ ($j = 1, 2$)

であるから、

$$\begin{aligned} (22) \quad \hat{w}_k - \hat{p}_k &= (1/w_k) \{c_{1k}p_1(\hat{p}_1 - \hat{p}_M^*) + c_{2k}p_2(\hat{p}_2 - \hat{p}_M^*)\} - (\hat{p}_k - \hat{p}_M^*) \\ &= (1/w_k |B|) \{ [b_{1i}(\hat{p}_k - b_{kk}w_k) + b_{12}b_{21}w_k](\hat{p}_k - \hat{p}_M^*) \\ &\quad - b_{ik}p_i(\hat{p}_i - \hat{p}_M^*) \}, \quad i, k = 1, 2, i \neq k, \end{aligned}$$

を得る。これより、 $\hat{w}_1 - \hat{p}_1 > 0$ および $\hat{w}_2 - \hat{p}_2 < 0$ を得る。

つぎに、(19)式の符号を判定しよう。本稿では、第2産業が第2要素(資本)に集約的であると仮定しているのであるから、輸送産業は、第1産業とくらべて資本集約的でなければならない。⁽⁷⁾ このことは、 $c_{23} = (a_{11}a_{23} - a_{13}a_{21})/|B| > 0$ を意味する。このとき、[A2]より、 $c_{13} = (a_{13}a_{22} - a_{12}a_{23})/|B|$ はいずれの符号をも取り得る。したがって、もし $c_{13} > 0$ ならば、 $\hat{p}_M - \hat{p}_M^*$ の符号は不確定であり、もし $c_{13} < 0$ ならば、 $\hat{p}_M - \hat{p}_M^*$ の符号は負である。さらに、(20)式において、 $\hat{p}_3 - \hat{p}_M^*$ および $\hat{p}_3 - \hat{p}_M$ の符号もこれに準ずることになる。⁽⁸⁾

本源的要素価格と輸入中間財価格または輸送費の間について、それぞれの

6. Bruno (1973) - Sendo (1974) の条件である。

7. この点については、Cassing (1978, p. 549, footnote 2, 3) および Mai-Chiang (1983, p. 350) を参照。

8. 数学註1を参照。

比例的变化の関係を求めよう。

輸送費については、(10)式に(20)式を考慮に入れ、 $\theta_{i3}=a_{i3}w_i/p_3$ ($i=1, 2$) とすると、 $\theta_{13}\hat{w}_1+\theta_{23}\hat{w}_2=\hat{p}_3$ であるから、(21)式と共に $\hat{w}_1>\hat{p}_3>\hat{w}_2$ を得る。

輸入中間財価格については、(18)式と(19)式より、(16)式と(17)式を用いることによって、

$$\begin{aligned}
 (23) \quad \hat{w}_k - \hat{p}_M &= (1/w_k p_M) \{ (c_{1k} p_M - c_{13} w_k) p_1 (\hat{p}_1 - \hat{p}_M^*) \\
 &\quad + (c_{2k} p_M - c_{23} w_k) p_2 (\hat{p}_2 - \hat{p}_M^*) \} \\
 &= (1/w_k p_M |B|) [\{ b_{ii} (\hat{p}_M^* + a_{i3} w_i) + b_{ki} a_{i3} w_k \} p_k (\hat{p}_k - \hat{p}_M^*) \\
 &\quad - \{ b_{ik} (\hat{p}_M^* + a_{i3} w_i) + b_{ii} a_{i3} w_k \} p_i (\hat{p}_i - \hat{p}_M^*)], \\
 k, i &= 1, 2, k \neq i,
 \end{aligned}$$

を得る。(23)式において、[A 3] のもとで、 $\hat{w}_1>\hat{p}_M>\hat{w}_2$ を得る。ゆえに、[A 3] のもとで、(22)式と(23)式より

$$(24) \quad \hat{w}_1 > \hat{p}_1 \geq \hat{p}_M^* \geq \hat{p}_2 > \hat{w}_2, \text{ および } \hat{w}_1 > \hat{p}_M, \hat{p}_3 > \hat{w}_2,$$

を得る。但し、少なくとも一つの強不等号が成り立つ。

こうして、中間財の輸入のための輸送サービスを含んだ本稿のモデルにおいて、次のように Stolper-Samuelson 定理が成立する。[A 3] のような関税構造の変化のもとで、第1財の価格が騰貴すると、この財の生産に集約的な要素価格が比例以上に騰貴し、他の要素価格の増加率は他財のそれよりも小さい。また、輸入中間財価格と輸送費の増加率は二つの要素価格の増加率の間にある。

最後に、財価格と輸入中間財価格との間について、それらの比例的变化の関係を求めよう。

(19)式を用いることによって、 $\hat{p}_j - \hat{p}_M = (\hat{p}_j - \hat{p}_M^*) - (1/p_M) \{ c_{13} p_1 (\hat{p}_1 - \hat{p}_M^*) + c_{23} p_2 (\hat{p}_2 - \hat{p}_M^*) \}$ より、

$$\begin{aligned}
 (25) \quad \hat{p}_j - \hat{p}_M &= (1/p_j p_M) [\{ c_{j3} (a_{Mj} p_M - p_j) + (c_{jj} a_{jj} - c_{ji} a_{ij}) \} p_j (\hat{p}_j - \hat{p}_M^*) \\
 &\quad - c_{i3} p_i (\hat{p}_i - \hat{p}_M^*)], i, j = 1, 2, i \neq j,
 \end{aligned}$$

を得る。 $\hat{p}_j - \hat{p}_M$ の符号は、 $j=1$ のとき、 c_{13} と $c_{11}a_{11} - c_{12}a_{21} = (1/|B|)(b_{22}a_{11} - b_{12}a_{21})$ の符号に依存し、 $j=2$ のとき、 $c_{23} > 0$ であるから、 c_{13} と $c_{22}a_{22} - c_{21}a_{12} = (1/|B|)(b_{11}a_{22} - b_{21}a_{12})$ の符号に依存する。

さて、Bhagwati-Srinivasan によって定義された意味での有効保護指標を考察しよう。

第 j 産業 ($j=1, 2$) の直接的な名目付加価値 V^j は、

$$(26) \quad V^j = \sum_{i=1}^2 D_i^j w_i = X_j \sum_{i=1}^2 a_{ij} w_i = p_j X_j \sum_{i=1}^2 \theta_{ij} = p_j X_j (1 - \theta_{Mj}),$$

で表わされる。但し、 $D_i^j = a_{ij} X_j$, $\theta_{ij} = a_{ij} w_i / p_j$, $\theta_{Mj} = a_{Mj} p_M / p_j$ および $\sum_{i=1}^2 \theta_{ij} + \theta_{Mj} = 1$ である。

(26)式を全微分すると、

$$(27) \quad \dot{V}^j = \sum_{i=1}^2 (D_i^j w_i \hat{D}_i^j + D_i^j w_i \hat{w}_i) \\ = p_j X_j \left(\sum_{i=1}^2 \theta_{ij} \hat{D}_i^j + \{ \hat{p}_j - \theta_{Mj} \{ \alpha \hat{p}_M^* + (1 - \alpha) \hat{p}_3 \} \} \right),$$

を得る。但し、 $\alpha \equiv p_M^* / p_M$ である。

Bhagwati-Srinivasan にしたがって、二つの指標、 \hat{P}_v^j と \hat{Q}_v^j が次のように定義される。

$$(28) \quad \hat{V}^j = \hat{P}_v^j + \hat{Q}_v^j, \quad j=1, 2.$$

但し、

$$(29) \quad \hat{P}_v^j = \{ \hat{p}_j - \theta_{Mj} \{ \alpha \hat{p}_M^* + (1 - \alpha) \hat{p}_3 \} \} / (1 - \theta_{Mj}) \\ = \hat{p}_j + \theta_{Mj} \{ \alpha (\hat{p}_j - \hat{p}_M^*) + (1 - \alpha) (\hat{p}_j - \hat{p}_3) \} / (1 - \theta_{Mj}),$$

$$(30) \quad \hat{Q}_v^j = \sum_{i=1}^2 \theta_{ij} \hat{D}_i^j / \sum_{i=1}^2 \theta_{ij},$$

である。

(29)式において、 $\hat{p}_j - \hat{p}_3$ の符号は、[A 3] による関税構造の変化のみで決定され得ない。この符号は、(19)式、(20)式および(25)式にかゝって、 c_{13} と $b_{11}a_{22} - b_{21}a_{12}$ の符号に依存する。

こゝで、次の要素集約性の条件を加えよう。

$$[A 4] \quad a_{12}/a_{22} > a_{13}/a_{23}, \quad \text{および} \quad a_{12}/a_{22} > b_{11}/b_{21}^{(9)}$$

9. このとき、[A 1], [A 2], [A 2'] および [A 4] より、本源的要素についての直接的および直接・間接的要素集約性の関係は次のようになる。 $a_{11}/a_{12} > a_{12}/a_{22} > b_{11}/b_{21} > b_{12}/b_{22} > a_{13}/a_{23}$.

第1の条件は、輸送産業が他の産業とくらべて第2要素（資本）に最も集約的であることを意味し、これより $c_{13} < 0$ を得る。さらに、 $[A1]$ を考慮に入れると、 $b_{22}a_{11} - b_{12}a_{21} > 0$ を得る。また、第2の条件は、輸送サービスを考慮に入れた第1産業がそれを考慮に入れない第2産業とくらべて第2要素（資本）に集約的であるということを意味する。

このとき、(25)式より $\hat{p}_1 > \hat{p}_2 > \hat{p}_M$ 、および(20)式を利用することによって $\hat{p}_M > \hat{p}_3$ を得るのであるから、

$$(31) \quad \hat{p}_1 \geq \hat{p}_M^* \geq \hat{p}_2 > \hat{p}_M > \hat{p}_3,$$

となる。

(29)式より、有効保護指標のランキングについて、

$$(32) \quad \begin{aligned} \hat{P}_1^* - \hat{P}_2^* &= \hat{p}_1 - \hat{p}_2 + \theta_{M1} \{ \alpha(\hat{p}_1 - \hat{p}_M^*) + (1 - \alpha)(\hat{p}_1 - \hat{p}_3) \} / (1 - \theta_{M1}) \\ &\quad - \theta_{M2} \{ \alpha(\hat{p}_2 - \hat{p}_M^*) + (1 - \alpha)(\hat{p}_2 - \hat{p}_3) \} / (1 - \theta_{M2}), \end{aligned}$$

となる。こゝで、要素集約性の条件と $[A3]$ で表わされる関税構造の変化の条件が仮定されたとしても、 $\hat{P}_1^* - \hat{P}_2^*$ の符号を判定することが出来ない。

こうして、直接的な名目付加価値の場合、Bhagwati-Srinivasan によって定義された意味で有効保護理論が成立しない。

4. 産出量と名目付加価値の変化

$[A3]$ で表わされた関税構造の変化の条件のもとで、第1産業の産出量と名目付加価値の変化および輸送サービスの供給量の変化を評価しよう。

(11)式と(12)式において、(15)式を考慮に入れると、

$$(33) \quad \begin{bmatrix} \dot{X}_1 \\ \dot{X}_2 \\ \dot{X}_3 \end{bmatrix} = (-1)A^{-1} \left(\sum_{j=1}^2 X_j E^j + X_3 E^3 \right) (A')^{-1} \begin{bmatrix} p_1(\hat{p}_1 - \hat{p}_M^*) \\ p_2(\hat{p}_2 - \hat{p}_M^*) \\ 0 \end{bmatrix},$$

(33)式より、第 k 財 ($k=1, 2$) の産出量反応は、

$$(34) \quad \dot{X}_k = - \{ \bar{c}_k \left(\sum_{j=1}^2 X_j R^j \right) \bar{c} T \}, \quad k=1, 2,$$

となる。但し、 $\bar{c}_k \equiv (c_{k1} \quad c_{k2})'$ 、

$$T \equiv [p_1(\hat{p}_1 - \hat{p}_M^*) \quad p_2(\hat{p}_2 - \hat{p}_M^*)]',$$

$$R^j \equiv \begin{pmatrix} R_{11}^j & R_{12}^j \\ R_{21}^j & R_{22}^j \end{pmatrix} (j=1, 2), \text{ および}$$

$$R_{ik}^j \equiv S_{ik}^j + S_{iM}^j a_{k3} + a_{Mj} E_{ik}^3 (i, j, k=1, 2),$$

であり、また、

$$S_{ik}^j \equiv E_{ik}^j + a_{i3} E_{Mk}^j (i, j, k=1, 2), \text{ および}$$

$$S_{iM}^j \equiv E_{iM}^j + a_{i3} E_{MM}^j (i, j=1, 2),$$

である。そして、 a_{ij} のゼロ次同次性より、

$$(35) \quad S_{i1}^j w_1 + S_{i2}^j w_2 + S_{iM}^j p_M = 0, \quad i, j=1, 2,$$

である。

(34)式において、 \dot{X}_k の符号を探るためには、 R^j の符号パターンを探らねばならない。

[A5]. 各産業における直接投入物は純代替である、すなわち、

$$E_{ik}^j > 0 \quad (i \neq k), \quad i, k=1, 2, M, j=1, 2,$$

を仮定する。このとき、 $S_{ik}^j > 0 \quad (i \neq k, i, j, k=1, 2)$ を得る。これは、各産業における本源的要素が直接・間接的に純代替であるということの意味する。つぎに、 S_{iM}^j の符号を判定するために、

$$[A6] \quad -(\sigma_{iM}^j / \sigma_{MM}^j) \geq a_{i3} a_{Mj} / a_{ij}, \quad i, j=1, 2$$

を仮定する。⁽¹⁰⁾但し、 $\sigma_{iM}^j \equiv p_j E_{iM}^j / a_{ij} a_{Mj} (i, j=1, 2)$ および $\sigma_{MM}^j \equiv p_j E_{MM}^j / a_{Mj}^2 (j=1, 2)$ は、それぞれ直接的な投入係数における第 i 要素と輸入中間財との間の代替の交叉偏弾力性および輸入中間財の代替の自己偏弾力性を表わす。

条件 [A6] は、第 i 要素と輸入中間財との間の代替の交叉偏弾力性の輸入中間財の代替の自己偏弾力性に対する比率が輸送サービスを通じての間接的な第 i 要素投入量の直接的なその投入量に対する比率よりも小さくないということの意味する。この条件のもとで、 $S_{iM}^j \geq 0 (i, j=1, 2)$ を得る。したがって、(35)式より $S_{ii}^j < 0 (i, j=1, 2)$ を得る。そして、これらより

10. この条件は、非貿易中間財を含むモデルで有効保護理論を考察している Yabuuchi-Tanaka (1981, p. 108) で与えられている条件に拠っている。

$i \neq k$ に対して $R_{ik}^j > 0$ と $i = k$ に対して $R_{ik}^j < 0$ を得る。⁽¹¹⁾ こうして、

$$\text{sign } R^j = \begin{bmatrix} - & + \\ + & - \end{bmatrix}, \quad j = 1, 2$$

となる。

ゆえに、(34)式より、〔A 3〕の関税構造の変化のもとで、

$$(36) \quad \text{sign } \dot{X}_k = \text{sign } (-1)^{k+1}, \quad k = 1, 2,$$

を得る。すなわち、保護が相対的に賦与された産業の産出量が増加し、他の産業のそれが減少する。

次に、輸送サービスの供給量の変化を調べよう。(33)式より、

$$(37) \quad \begin{aligned} \dot{X}_3 &= (-1) \sum_{j=1}^2 X_j [\bar{c}_3 R^j - (S_{1M}^j \quad S_{2M}^j)] \bar{c} T \\ &= (-1) \sum_{j=1}^2 X_j [\bar{c}_3 R^j \bar{c} - (g_1 \quad g_2)] T, \end{aligned}$$

を得る。但し、 $\bar{c}_3 \equiv (c_{31} \quad c_{32})'$ および $g_i \equiv S_{1M}^i c_{i1} + S_{2M}^i c_{i2}$ ($i = 1, 2$) である。 \dot{X}_3 の符号は \bar{c}_3 と g_i に依存している。前者の符号は産業間における本源的要素と輸入中間財との間の集約性に依存し、後者の符号は各産業における直接的な投入係数での本源的要素と輸入中間財との間の代替の交叉偏弾力性についての相対的關係に依存している。

前者について

〔A 7〕 第1産業は、いずれの本源的要素とくらべても第2産業よりも輸入中間財に集約的である。すなわち、

$$c_{31} > 0, \quad \text{および} \quad c_{32} < 0,$$

を仮定し、後者について、

$$〔A 8〕 \quad \sigma_{1M}^j \geq \sigma_{2M}^j, \quad j = 1, 2,$$

を仮定しよう。このとき、

$$(38) \quad \dot{X}_3 > 0,$$

を得る。⁽¹²⁾ ここで、各産業への中間財の輸入のための輸送サービスの供給量の

11. 数学註2を参照。

12. 数学註3を参照。

変化を調べると、(34)式を用いることによって、

$$(39) \quad (\dot{\overline{a_{mk}X_k}}) = (-1)[a_{mk}(c_{k1} \quad c_{k2})(\sum_{j=1}^2 X_j R^j) \bar{c} - X_k(g_1 \quad g_2)]T,$$

$$k = 1, 2,$$

であるから、[A 8]のもとで、 $(\dot{\overline{a_{m1}X_1}}) > 0$ であるけれども、 $(\dot{\overline{a_{m2}X_2}})$ の符号は不確定である。すなわち、第1産業への中間財の輸入のための輸送サービスの供給量は増加するが、第2産業へのその変化は不明である。

次に、第1産業で雇用される本源的要素が増加するかどうか、また輸送産業でのそれらがどのように反応するかという資源配分の問題を考察しよう。

第 j 産業で直接的に雇用される第 i 要素量が $D_i^j = a_{ij}X_j$ で表わされているのであるから、これを全微分すると、

$$\dot{D}_i^j = a_{ij}\dot{X}_j + \dot{a}_{ij}X_j, \quad i = 1, 2, j = 1, 2, 3$$

となる。

第1産業について、産出量単位当りの第 i 要素量の変化は、(15)式を用いると、

$$\begin{aligned} \dot{a}_{i1} &= E_{i1}^1 w_1(\hat{w}_1 - \hat{p}_M^*) + E_{i2}^1 w_2(\hat{w}_2 - \hat{p}_M^*) + E_{iM}^1 p_M(\hat{p}_M - \hat{p}_M^*) \\ &= (S_{i1}^1 \quad S_{i2}^1) \bar{c} T, \end{aligned}$$

となる。[A 5] と直接的な投入係数についての条件[A 6]のもとで、 $\dot{a}_{11} < 0$ および $\dot{a}_{21} > 0$ を得る。したがって、(36)式を考慮に入れると、

$$(40) \quad \dot{D}_2^1 > 0,$$

であることが分かる。他方、第1要素について、(33)式を用いると、

$$\begin{aligned} \dot{D}_1^1 &= a_{11}(-1)e_1 A^{-1} \left(\sum_{j=1}^2 X_j E^j + X_3 E_3 \right) (A')^{-1} \begin{bmatrix} p_1(\hat{p}_1 - \hat{p}_M^*) \\ p_2(\hat{p}_2 - \hat{p}_M^*) \\ 0 \end{bmatrix} \\ &\quad + X_1 e_1' (A')^{-1} \begin{bmatrix} p_1(\hat{p}_1 - \hat{p}_M^*) \\ p_2(\hat{p}_2 - \hat{p}_M^*) \\ 0 \end{bmatrix} \\ &= (-1)[(a_{11}c_{11} - 1 \quad a_{11}c_{12} \quad a_{11}c_{13})X_1 S^1 \bar{c} \end{aligned}$$

$$+ a_{11}(c_{11} \quad c_{12} \quad c_{13})X_2S^2\bar{c} + a_{11}(c_{11} \quad c_{12} \quad c_{13})X_3\bar{E}^3\bar{c}]T,$$
 となる。但し、 $e_1 \equiv (1 \quad 0 \quad 0)'$,

$$S^j \equiv \begin{bmatrix} S_{11}^j & S_{21}^j \\ S_{12}^j & S_{22}^j \\ S_{1M}^j & S_{2M}^j \end{bmatrix} \text{ および } \bar{E}^3 \equiv \begin{bmatrix} E_{11}^3 & E_{12}^3 \\ E_{21}^3 & E_{22}^3 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

である。上式において、要素集約性条件〔A4〕と(16)式より、 $\text{sign}(c_{11} \quad c_{12} \quad c_{13}) = (+ \quad - \quad -)$ であり、しかも $a_{11}c_{11} - 1 = -a_{21}c_{12} - a_{M1}c_{13} > 0$ であるから、 $\text{sign}(a_{11}c_{11} - 1 \quad a_{11}c_{12} \quad a_{11}c_{13}) = (+ \quad - \quad -)$ である。また、 $[S^j\bar{c}]$ について、〔A6〕の条件と〔A8〕の条件より、

$$\text{sign}[S^j\bar{c}] = \begin{bmatrix} - & + \\ + & - \\ + & - \end{bmatrix} \text{ となる。}^{(13)}$$

ゆえに、

$$(41) \quad \dot{D}_1^1 > 0,$$

を得る。

こうして、保護が第1産業に賦与されると、直接的な本源的要素は第1産業に流入することが分かる。⁽¹⁴⁾

第3産業における本源的要素については、(33)式を用いると、

$$\begin{aligned}
 \dot{D}_i^3 &= a_{i3}\dot{X}_3 + \dot{a}_{i3}X_3 \\
 &= (-1) \left[\sum_{j=1}^2 \{ a_{i3}(c_{31} \quad c_{32} \quad c_{33})S^j\bar{c} \right. \\
 &\quad \left. + X_3\{ a_{i3}(c_{31} \quad c_{32} \quad c_{33}) - e_i' \} \bar{E}_3\bar{c} \right] T,
 \end{aligned}$$

となる。但し、 e_i は第 i 要素のみが1であり、他が0である列ベクトルである。

上式において、本源的要素間および本源的要素と輸入中間財との間の集約

13. 数学註3の結果を利用することによって、本文の符号パターンを得る。

14. 直接・間接的な本源的要素の第1産業への流入については、 $\dot{D}_i^1 = (\overline{b_{11}X_1}) > 0$ ($i=1, 2$) を得る。これについては、数学註4を参照。

性条件〔A1〕と〔A7〕より, $\text{sign}(c_{31} \quad c_{32} \quad c_{33}) = (+ \quad - \quad -)$ である。他方, $i=1$ のとき, 行ベクトル $(a_{13}c_{31}-1 \quad a_{13}c_{32} \quad a_{13}c_{33})$ における第1項の符号は不確定であるが, $i=2$ のとき, $a_{23}c_{32}-1 = -a_{13}c_{31} + c_{33} < 0$ であるから, $\text{sign}(a_{23}c_{31} \quad a_{23}c_{32}-1 \quad a_{23}c_{33}) = (+ \quad - \quad -)$ となる。したがって, 〔A6〕の条件と〔A8〕の仮定を考慮に入れることによって,

$$(42) \quad \dot{D}_2^* > 0,$$

を得る。

こうして, 保護が第1産業に賦与される関税構造の変化のもとで, 第3産業で集約的に使用されている資本はこの産業に流入することが分かる。

最後に, 名目付加価値の変化の符号を評価しよう。

(27)式において, (31)式より, $\hat{p}_1 - \theta_{M1}\{\alpha\hat{p}_M^* + (1-\alpha)\hat{p}_3\} = \hat{p}_1 - \theta_{M1}\hat{p}_M > 0$ であり, また, (40)式と(41)式より, $\hat{D}_i^* > 0$ ($i=1, 2$) であるから,

$$(43) \quad \dot{V}^* > 0,$$

を得る。

こうして, 第1産業の名目付加価値は増加する。

5. む す び

本稿では, 2財・2本源的要素・1輸入中間財モデルに中間財輸入のための第3産業—輸送産業—を導入した一般均衡モデルを用いて, 保護が関税構造の変化によって賦与されるならば, この産業はすべての直接的本源的要素を引き付け, この産業の産出量と名目付加価値が増加するという結果を得た。

上の結果は, 要素集約性に関する条件, 〔A1〕, 〔A2〕および〔A4〕, と直接投入係数での投入物間の代替性と代替の偏弾力性に関する条件, 〔A5〕, 〔A6〕および〔A8〕, とに依存している。これらの条件のうち〔A4〕と〔A8〕に注目しよう。特に, 〔A4〕の第1の条件は, 輸送産業の資本・労働比率が他の産業のそれらの間にあるということを除外しているということで, 制約的であろう。〔A8〕は, 労働と輸入中間財との間の代替の交叉偏弾力性が資本とそれとの間の代替の交叉偏弾力性よりも小さくないということ

とを表わしているのであるが、これを陽表的に取り扱わねばならないという点からして、〔A8〕は制約的であろう。しかしながら、これが全体としての輸送サービスと第1産業への輸送サービスの供給量の変化を評価する一つの条件となっていることに留意すべきである。

さて、上の条件にも拘らず、直接的な目付加価値の場合、 $\text{sign}(\hat{p}_b^1 - \hat{p}_b^0) = \text{sign} \hat{Q}_b^1$ という結果を得ることが出来ない。このことは、Bhagwati-Srinivasan⁽¹⁵⁾によって定義された意味で有効保護理論が成立しないということである。

数 学 註

1. (20)式を用いると、 $\hat{p}_3 - \hat{p}_M = p_M^*(\hat{p}_M - \hat{p}_M^*)/p_3$ である。
2. $R_{11}^j w_1 + R_{12}^j w_2 = (S_{11}^j + S_{1M}^j a_{13} + a_{MJ} E_{11}^3) w_1 + (S_{12}^j + S_{1M}^j a_{23} + a_{MJ} E_{12}^3) w_2$
 $= -S_{1M}^j p_M^* \leq 0$,

であるから、本文の内容を得る。

3. $g_i \equiv S_{1M}^i c_{i1} + S_{2M}^i c_{i2}$ ($i, j = 1, 2$) において、

$$\begin{aligned} S_{1M}^j &= E_{1M}^j + a_{13} E_{MM}^j \\ &= a_{MJ} (a_{1j} \sigma_{1M}^j + a_{13} a_{MJ} \sigma_{MM}^j) p_j^{-1}, \end{aligned}$$

である。

$i = 1$ のとき、

$$\begin{aligned} g_1 &\equiv S_{1M}^1 c_{11} + S_{2M}^1 c_{12} \\ &= a_{MJ} p_j^{-1} \{ (a_{1j} c_{11} \sigma_{1M}^j + a_{2j} c_{12} \sigma_{2M}^j) + a_{MJ} c_{13} \sigma_{MM}^j \}. \end{aligned}$$

括弧の中の第1項について、

$$j = 1 \text{ のとき, } a_{11} c_{11} + a_{21} c_{12} = 1 - a_{M1} c_{13} > 0$$

$$j = 2 \text{ のとき, } a_{12} c_{11} + a_{22} c_{12} = -a_{M2} c_{13} > 0$$

であるから、 $\sigma_{1M}^j \geq \sigma_{2M}^j$ ならば、 $g_1 > 0$ を得る。

$i = 2$ のとき、

$$\begin{aligned} g_2 &\equiv S_{1M}^2 c_{21} + S_{2M}^2 c_{22} \\ &= a_{MJ} p_j^{-1} \{ (a_{1j} c_{21} \sigma_{1M}^j + a_{2j} c_{22} \sigma_{2M}^j) + a_{MJ} c_{23} \sigma_{MM}^j \}. \end{aligned}$$

15. 直接・間接的な目付加価値の場合については、数学註5を参照。

括弧の中の第1項について、

$$j=1 \text{ のとき, } a_{11}c_{21}+a_{21}c_{22}=-a_{M1}a_{23}<0,$$

$$j=2 \text{ のとき, } a_{12}c_{21}+a_{22}c_{22}$$

$$=a_{22}b_{21}\{(a_{12}/a_{22})-(b_{11}/b_{21})\}/|A|<0,$$

であるから、 $\sigma_{1M}^1 \geq \sigma_{2M}^1$ ならば、 $g_2 < 0$ を得る。

4. 第1産業における直接・間接的本源的要素量 $\bar{D}_i^1 = b_{ii}X_1 (i=1, 2)$ において、これを全微分すると、 $i=1$ と $i=2$ について、それぞれは、

$$\dot{\bar{D}}_1^1 = [X_1(1-b_{11}c_{11} \quad -b_{11}c_{12})R^1 - X_2b_{11}(c_{11} \quad c_{12})R^2]\bar{c}T,$$

$$\dot{\bar{D}}_2^1 = [X_1(-b_{21}c_{11} \quad 1-b_{21}c_{12})R^1 - X_2b_{21}(c_{11} \quad c_{12})R^2]\bar{c}T,$$

となる。ところで、 $1-b_{11}c_{11}=b_{31}c_{12}<0$ および $1-b_{21}c_{12}=b_{11}c_{11}>0$ であるから、

$$\dot{\bar{D}}_i^1 > 0 \quad (i=1, 2) \text{ を得る。}$$

5. 直接・間接的な名目付加価値 \bar{V}^j は、

$$\bar{V}^j = \sum_{i=1}^2 \bar{D}_i^j w_i = X_j \sum_{i=1}^2 b_{ij} w_i = p_j X_j \sum_{i=1}^2 \bar{\theta}_{ij} = p_j X_j \sum_{i=1}^2 \{1 - (1-\alpha)\theta_{Mj}\},$$

である。但し、 $\bar{\theta}_{ij} \equiv \theta_{ij} + \theta_{Mj}\theta_{i3}(1-\alpha)$ 、 $\alpha \equiv p_M^*/p_M$ および $\sum_{i=1}^2 \bar{\theta}_{ij} + \theta_{Mj}\alpha = 1$ である。

付加価値の変化を求めると、

$$\begin{aligned} \dot{\bar{V}}^j &= \sum_{i=1}^2 \bar{D}_i^j w_i \hat{\bar{D}}_i^j + \sum_{i=1}^2 \bar{D}_i^j w_i \hat{w}_i \\ &= p_j X_j \sum_{i=1}^2 \bar{\theta}_{ij} \hat{\bar{D}}_i^j + p_j X_j (\hat{p}_j - \alpha \theta_{Mj} \hat{p}_M^*) \end{aligned}$$

となる。さらに、

$$\hat{\bar{V}}^j = \hat{P}_v^j + \hat{Q}_v^j, \quad j=1, 2,$$

を得る。但し、

$$\hat{P}_v^j = (\hat{p}_j - \theta_{Mj}\alpha \hat{p}_M^*) / (1 - \theta_{Mj}\alpha) = \hat{p}_j + \theta_{Mj}\alpha (\hat{p}_j - \hat{p}_M^*) / (1 - \theta_{Mj}\alpha),$$

$$\hat{Q}_v^j = \sum_{i=1}^2 \bar{\theta}_{ij} \hat{\bar{D}}_i^j / \sum_{i=1}^2 \bar{\theta}_{ij},$$

である。このとき、[A3] の関税構造の変化のもとで、 $\text{sign}(\hat{P}_v^1 - \hat{P}_v^2) = \text{sign} \hat{Q}_v^1$ を得る。

参 考 文 献

- Balassa, B., 1968, Tariff Protection in Industrial Nations and Its Effects on the Exports of Processed Goods from Developing Countries, *Canadian Journal of Economics* 1, 583-594.
- Bruno, M., 1973, Protection and Tariff Change under General Equilibrium, *Journal of International Economics* 3, 205-226.
- Casas, F. R., 1981, Transport Costs in the Pure Theory of International Trade: Some Comments, *Economic Journal* 91, 741-744.
- Casas, F. R., 1983, International Trade with Produced Transport Services, *Oxford Economic Papers* 35, 89-109.
- Cassing, J. H., 1978, Transport Costs in International Trade Theory: A Comparison with the Analysis of Nontraded Goods, *Quarterly Journal of Economics* 92, 535-550.
- Corden, W. M., 1971, *The Theory of Protection*, Oxford University Press.
- Falvey, R. E., 1976, Transport Costs in the Pure Theory of International Trade, *Economic Journal* 86, 536-550.
- Finger, J. M. and A. J. Yeats, 1976, Effective Protection by Transportation Costs and Tariffs: A Comparison of Magnitudes, *Quarterly Journal of Economics* 90, 169-176.
- Herberg, H., 1970, Economic Growth and International Trade with Transport Costs, *Zeitschrift fur die Gesamte Staatswissenschaft*, 577-600.
- Jansson, J. O. and D. Shneerson, 1978, The Effective Protection Implicit in Shipping Freight Rates, *Review of Economics and Statistics* 60, 569-573.
- Mai, C-C. and J-W. Chiang, 1983, Transport Costs in International Trade Theory: A Comparison with the Analysis of Nontraded Goods-A Note, *Quarterly Journal of Economics* 97, 349-351.
- Mundell, R. A., 1957, Transport Costs in International Theory, *Canadian Journal of Economics and Political Science* 23, 331-348.

- Ohyama, M. and K. Suzuki, 1980, Interindustry Flows, Non-traded Intermediate Goods and the Theory of Effective Protection: A General Equilibrium Analysis, *Journal of International Economics* 10, 576-578.
- Ray, A., 1973, Non-traded Inputs and Effective Protection: A General Equilibrium Analysis, *Journal of International Economics* 3, 245-258.
- Samuelson, P. A., 1954 The Transfer Problem and Transport Costs, II: Analysis of Effects of Trade Impediments, *Economic Journal* 64, 264-289.
- Sendo, Y., 1974, The Theory of Effective Protection in General Equilibrium, *Journal of International Economics* 4, 213-216.
- Stolper, W. F. and P. A. Samuelson, 1941, Protection and Real Wage, *Review of Economic Studies* 9, 58-73.
- Suzuki, K., 1979, Non-traded Inputs, the Effective Rate of Protection and Gross Output Changes, *Journal of International Economics* 9, 411-415.
- Uekawa, Y., 1980, A Non-traded Input, Substitution and Effective Protection, *Journal of International Economics* 10, 569-592.
- Waters II, W. G., 1970, Transport Costs, Tariffs, and the Pattern of Industrial Protection, *American Economic Review* 60, 1013-1020.
- Yabuuchi, S. and K. Tanaka, 1981, Non-traded Inputs, Interindustry Flows, Resource Allocation and the ERP Theory, *Journal of International Economics* 11, 99-111.